

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01302814  
PUBLICATION DATE : 06-12-89

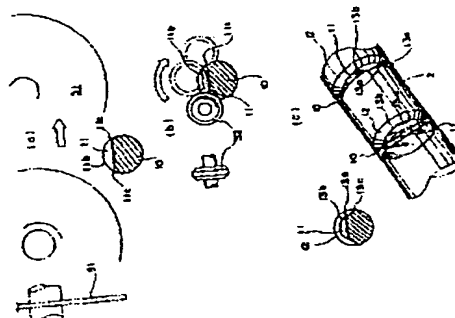
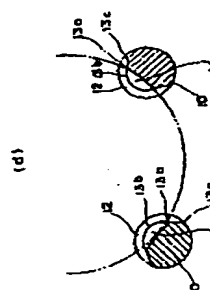
APPLICATION DATE : 31-05-88  
APPLICATION NUMBER : 63131617

APPLICANT : NAOETSU DENSHI KOGYO KK;

INVENTOR : NISHIMAKI KOICHI;

INT.CL. : H01L 21/22

TITLE : SEMICONDUCTOR WAFER  
RETAINING DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To enable a wafer to be inserted into a parallel groove through a guide groove constantly and to ease spreading of reaction gas by constituting a wafer insertion groove to be provided at a supporting bar with a first groove part retaining periphery of the wafer, and a second groove part for guiding the wafer and by forming the second groove part in an arc shape along the periphery surface of the supporting bar.

CONSTITUTION: A semiconductor retaining device with at least one supporting bar 2 where a large number of wafer insertion bar 10 is provided in axial direction consists of a first groove part 11 retaining the wafer insertion groove 10 at the periphery of the wafer and a second groove part 12 guiding the wafer along the first groove part 11, and the second groove part 12 is formed in an arc shape along the periphery surface of the supporting bar 2. For example, a cutter 51 with a rectangular sectional area is allowed to advance along any tangential direction of the supporting bar 2 for performing machining and the parallel bar 11 retaining the periphery of a wafer 1 is provided. Then, while allowing the above supporting bar 2 to contact the cutter in small diameter with the V-groove sectional area, the parallel bar 11 is rotated at a specified angle from a side-edge bottom part 11c to an opposite side-edge bottom part 11c to allow grinding to be made and the guide groove 12 to be formed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-302814

⑤Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成1年(1989)12月6日

H 01 L 21/22

G-7454-5F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑭発明の名称 半導体ウエーハ保持装置

⑰特 願 昭63-131617

⑱出 願 昭63(1988)5月31日

⑲発 明 者 荻 野 信 義 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号 信越半導体株式会社内

⑳発 明 者 木 村 博 至 福井県武生市北府2丁目13番60号 信越石英株式会社武生工場内

㉑発 明 者 西 巻 宏 一 新潟県中頸城郡頸城村大字城野腰新田596の2番地 直江津電子工業株式会社内

㉒出 願 人 信越半導体株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

㉓出 願 人 信越石英株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目22番2号

㉔出 願 人 直江津電子工業株式会社 新潟県中頸城郡頸城村大字城野腰新田596の2番地

㉕代 理 人 弁理士 高橋 昌久

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体ウエーハ保持装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 軸方向に沿って多数のウエーハ挿入溝を刻設した少なくとも一つの支持棒を有する半導体ウエーハ保持装置において、前記ウエーハ挿入溝を半導体ウエーハの周縁を保持する第一の溝部と、該第一の溝部にウエーハを案内する第二の溝部とから構成するとともに、該第二の溝部を略支持棒周面に沿って弧状に形成した事の特徴とする半導体ウエーハ保持装置

2) 前記第二の溝部を、第一の溝部の側端底部の前後まで延在させた請求項第1)項記載のウエーハ保持装置

3) 上記第一溝底部凸面で形成されることを特徴とする請求項第1)項記載のウエーハ保持装置

4) 上記第一溝底部が支持棒の全周に互ることを特徴とする請求項第1)項記載のウエーハ保持装置

5) 軸方向に沿って多数のウエーハ挿入溝を刻設し

た少なくとも一つの支持棒を有する半導体ウエーハ保持装置において、半導体ウエーハの周縁を保持する溝部が、その開口側を徐々に拡幅化して形成されるウエーハ案内部位を介して支持棒周面と連接可能に構成するとともに、該案内部位を前記溝の側端底部まで延在させて形成した事の特徴とする半導体ウエーハ保持装置

6) 前記案内部位が断面R状又はテーパ状である請求項5)項記載のウエーハ保持装置

## 3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、加熱処理工程において例えば石英管の中に多数枚の半導体ウエーハを整列保持する半導体ウエーハ保持装置に係り、特に軸方向に沿って多数のウエーハ挿入溝を刻設した少なくとも二つの支持棒からなる半導体ウエーハ保持装置に関する。

「従来技術」

従来より例えば一侧表面を研磨して形成される略円形薄板状の半導体ウエーハ表面に反応ガスを

度しながら、比較的低温例えば500℃より比較的高温例えば1200℃の高温雰囲気下で加熱処理を行う、酸化、デポジション、拡散、その他の半導体製造工程は公知であり、この種の製造工程では量的処理と取扱いの容易化を図る為に前記ウエーハを多数枚整列保持するウエーハ保持装置（以下ウエーハポートという）を用い、該ポートを熱処理炉内に出入させて加熱処理が行われている。

かかるポートは一般に耐熱性があり、且つ高温時においても処理する半導体ウエーハの汚染の原因とならない石英ガラス又はSiC材を用いて形成され、その形状はほぼ平行に延設する複数の支持棒の対面する側に、軸方向に沿って多数のウエーハ挿入溝を刻設したもの、又ウエーハ外周に沿って湾曲させた板状部材の内表面側に前記多数のウエーハ挿入溝を刻設したもの、更には前記板状部材と支持棒との組合せからなるもの等が存在するが、いずれも複数点支持にて前記挿入溝にウエーハ周縁に係止させながら、前記炉管軸線方向に沿って多数枚の半導体ウエーハを整列配置する構

構100 接線方向に沿って該カッター120を侵入させながら加工を行うものである為に、平行溝111の底面111aと該溝111と案内溝112間に形成される後縁112aが平行となるとともに、第5図(c)に示すように、該平行溝111の両側端111bが鋭角に支持棒100周面状に露出する事となる。

「発明が解決しようとする課題」

一方第6図に示すように支持棒100をウエーハ周辺に沿って複数本配置し、該支持棒100に形成される囲繞空間内にウエーハを収納する構成をとるポートにあっては、ウエーハ保持の安定化を図る為に、各支持棒100の挿入溝開口方向を該溝110に収納されているウエーハの半径方向C-C'と合致すべく配向しているが、このような構成をとると各挿入溝の方向と鉛直方向との角度 $\alpha$ が大になればなる程、支持棒100周面に露出している平行溝111側壁の一方の111bが上方に位置する事となり、結果としてウエーハ1をA方向に挿入する時にウエーハ1が、前記案内溝112のテーパ部に導かれることなく直接平行溝111に挿入されてしま

成を取っている。

そしてこのような挿入溝の断面形状には、矩形溝、V溝又はY溝等の種々の形状が存在するが、矩形溝ではウエーハ挿入時にウエーハ周縁部が溝開口端部に銜接し易く、該銜接によりウエーハの欠け、傷又はその結果としてパーティクル付着等が発生する恐れがあり、更にウエーハが局部的な点接触の状態で支持される為に姿勢保持安定性に欠けるという問題と、その接触点においてポート部材とウエーハの固着、酸化膜の成長不良、更には結晶質の劣化等が生ずる。

この為一般的には前記欠点を解消するために、V又はY溝形状のウエーハ挿入溝が多く用いられている。しかし、V及びY溝形状のウエーハ挿入溝においても、なお解決すべき問題点がある。

そして、かかる挿入溝を断面円形の支持棒に刻設させる場合は、例えば第5図(a)(b)に示すように前記挿入溝110と同形の断面形状を有する円板状のダイヤモンドカッター120を上方より支持棒100中心側に向け侵入させるか、又は支持

う為に、Y溝形状にした利点は何等生かされず、ウエーハ挿入時にウエーハ周縁部が前記側端に銜接し易くなる。

又ウエーハが挿入された後で、平行溝111とウエーハの厚さとの意図された寸法差のためにウエーハは僅かな傾斜をもって載置されるが、その際左右の支持棒の案内溝112と平行溝111とで形成される後縁と、支持棒100表面との一点の角部111cでウエーハ周端面が接触し、局部的な応力集中が起きる。（第5図(c)、第6図参照）

かかる欠点を解消する為に、第7図に示すように、平行溝部121は底面がウエーハ1外周と合致する如く形成するとともに、案内溝部122を前記平行溝部121に対し角度を変向させ、該案内溝部122の開口部122aが上側に向けて形成した従来技術（実開昭61-22347号、以下第1従来技術という）が存在するが、かかる従来技術においては、溝加工された支持棒を組合加工する場合、例えば材質が石英の場合手作業で溶接組立が行われるので、案内溝を理想的に水平方向に対峙することが

不可能に近く、このため案内溝と平行溝の接線の支持棒との一交点の角部のウエーハ載置時に接触を避けるのに困難があり、又平行溝111の上部で案内溝部122が形成されないところでは平行溝111の深さが大になる為に、その部分における反応ガスの回り込みが円滑に行われにくく、結果として製品不良が増大する事となる。

本発明はかかる従来技術の欠点に鑑み、前記支持棒をウエーハ周方向の任意の位置に配設した場合においても、前記半導体ウエーハの周縁を保持する溝部が直接支持棒周面上に露出する事なく、常に案内溝を介してウエーハの平行溝への挿入を可能にし、且つ載置時にウエーハが局部的に支持棒溝の鋭角な角部で接触保持されず、且つ溝部における反応ガスの回り込みを容易にする半導体ウエーハ保持装置を提供する事を目的とする。

「課題を解決する為の手段」

本発明は、ポートを構成するその長さ方向の複数の支持棒のうち、少なくとも前記一つの平行溝を有する支持棒が組み込まれた半導体ウエーハ保

む。

④前記第二の溝部12,22を略支持棒2周面に沿って弧状に形成した点、即ちより好ましい実施例においては弧状に形成した第二の溝部12を第1図に示すように、第一の溝部11の両側端底部11c更には両側端底部11cを超えた位置まで延在させるか、又第3図に示すように第二の溝部22を第一の溝部21と同心円状に形成した点を第2の特徴とする。

この場合前記第一の溝部11,21の底部形状は特に限定せず、直線状又はウエーハ周縁形状に沿って僅かに凹弧状に形成してもよく、又前記第二の溝部12,22とほぼ同心状に凸弧状に形成してもよい。

一方請求項3)は第1図及び第4図の実施例を包含するもので、

その特徴とする所は、

①半導体ウエーハ1の周縁を保持する溝部11,31(以下保持溝部という)が、その開口側を徐々に拡幅化して形成されるウエーハ案内部位12,32を

持装置に適用されるものであり、その特徴とする所は、

先ず請求項1)においては、第1図及び第3図に示す実施例から明らかなように、

①前記支持棒2に開設するウエーハ挿入溝10を、半導体ウエーハ1の周縁を保持する第一の溝部11,21と該第一の溝部11,21側にウエーハ1を案内する第二の溝部12,22とから構成した点を第一の特徴とする。

この場合前記第一の溝部11,21はウエーハ周縁を保持するものであれば、ウエーハ1肉厚より僅かに大なる幅間隔で形成した平行溝のみに限定されるものではなく、該平行溝を支持棒2軸方向側に傾斜させた傾斜溝や逆台形溝に加えて、前記ウエーハ周縁を点接触で支持するV形溝をも含む。

又、前記ウエーハ1を案内する第二の溝部12,22においても、前記第一の溝部11,21の開口側を拡幅化して形成される案内面を有するものであれば円錐面状、輪環面状等の種々の溝形状を含

みして支持棒2周面と連接可能に構成した点

この場合の溝部11,31形状はウエーハ1の周縁を保持可能であれば前記請求項①と同様に、特に限定されない。

④案内部位12,32が前記保持溝部11,31の側端底部11c,31cまで延在させて形成した点、

このような構成は、例えば第1図に示すように、前記第1の溝部11周囲に弧状の第2の溝部を設けてもよく、又第4図に示すように、31と支持棒2周面との接線部分31bが側端底部31cまで断面R状又はテーパ状の面取り処理を施す事により容易に達成される。

「作用」

かかる技術手段によれば、請求項1)においてはウエーハ1を第一の溝部11に案内する第二の溝部12を弧状に形成した為に、第1図に示すように、第一の溝部11の両側端底部11c更には両側端底部11cを超えた位置まで延在させる事も、又第3図に示すように第二の溝部22を第一の溝部21の周囲に第二の溝部12を無端状に形成する事も可能であ

り、この結果、前記第1の溝部11の接線部分11b  
言い換えれば支持棒2周面側の縁部全てが第二の  
溝部12を介して支持棒2周面と接する事になる。

又請求項5)においても同様であり、半導体ウ  
ェーハ1の周縁を保持する溝部11、31の開口側を  
徐々に拡幅化して形成されるウェーハ案内部位  
12、32を前記溝部11、31の側端底部31cまで延在  
させた為に、溝部11、31の縁部全てが案内部位  
12、32を介して支持棒2周面と接する事になる。

従って前記両請求項はいずれも支持棒2をどの  
回転角度位置に配設したか否かを問わず、ウェー  
ハ挿入溝10の開口部はいずれも案内部位等12、  
22、32を介して半導体ウェーハ1の周縁を保持す  
る溝部11、21、31が位置する事になる為に、ウ  
ェーハ挿入方向Aに限定されることなくウェーハ挿  
入の容易化が達成されるとともに、従来のY溝の  
ように前記溝部11、21、31側端側がウェーハ1周  
面に露出する事もない為に、該側端側にウェーハ

に形成されている事は、ウェーハ1が保持溝11、  
21、31内で僅かに傾斜してその接線部分13b、23b、  
33bで保持される場合においても、その接線13b、  
23b、33bの接触位置がウェーハ1接線上の接線中  
央位置となり、この結果左右に配設した各一对の  
支持棒2夫々に均等にウェーハ1荷重が印加する  
事となり、この結果高温処理時に前記接線13と接  
触しているウェーハ1側に集中接触圧のために固  
着したり、結晶欠陥の発生する事もない。

#### 「実施例」

以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を  
例示的に詳しく説明する。ただしこの実施例に記  
載されている構成部品の寸法、材質、形状、その  
相対配置などは特に特定の記載がない限りは、  
この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、  
単なる説明例に過ぎない。

第2図は本発明に適用される石英ガラス製のウ  
ェーハ保持装置4を示す斜視図で、軸方向に沿っ  
て多数のウェーハ挿入溝10を刻設した一对の支持  
棒2を平行に延設するとともに、該支持棒2の両

1が折接する恐れが極めて低減する。

而も前記両請求項はいずれも支持棒2の回転角  
度位置に合わせて案内部位等12、22、32を変向して  
形成する必要が全くない為に、取付角度の異なる  
異種の保持装置に使用出来汎用的であるとともに、  
且つ前記支持棒2の取付け角度が多少狂った場  
合においても問題が生じない為に、ウェーハ保  
持装置の製造工程の共通化とともに組立作業に熟  
練を必要とする事なく製造可能であり、製造コス  
ト及び工数の低減につながる。

又請求項1)において、第二の溝部12は弧状であ  
る為にいずれも支持棒2周面方向に沿ってほぼ同  
一溝深さで形成されており、又請求項3)におい  
ても、前記案内部位12、32の溝深さが保持溝中央位  
置を挟んで左右均等に形成されている為に、い  
ずれも前記第1の従来技術のように案内溝112が周  
径方向に非対称に形成されているのではなく対称  
に形成されている為に、必然的にガスの回り込み  
もよくなり、製品不良も大幅に低減する。

又前記案内部位等12、22、32が円周方向に対称

端側に溝結棒3を溶着し、該支持棒2間の間隔保  
持を行っている。

第1図(a)(b)(c)はかかる保持装置4  
に使用される請求項1)乃至3)に記載した本発明の  
実施例に係る支持棒2で、ウェーハ挿入溝10をそ  
の製造手順に従って説明するに、先ず、ウェーハ  
1肉厚より僅かに大なる肉厚を有する断面矩形状  
のダイヤモンドカッタ51を、支持棒2の任意の接  
線方向に沿って侵入させながら加工を行い先ずウ  
ェーハ1の周縁を保持する平行溝11(第一の溝  
部、保持溝部)を刻設する。(第1図(a)参  
照)

次に第1図(b)に示すように、前記支持棒2  
を断面V溝状の小径のダイヤモンドカッタに当て  
ながら、平行溝11の一の側端底部11cから反対側  
の側端底部11cに至るまで所定角度回転させて研  
削を行う事により第1図(c)に示すように、  
テーパ状に拡幅化した弧状溝12(第二の溝部、案  
内部位)を略支持棒2周面に沿って弧状に形成さ  
れる。

そして前記各溝間の接線部分13a,13b,13cをバーナであぶって先鋭化したエッジ除去を行い且つ洗浄した後、該一對の支持棒2を第1図(d)に示すようにウエーハ1周径に沿って配置するとともに、該支持棒2に形成した挿入溝10を互いに対面させて且つ前記平行溝11底面が、ウエーハ1の接線方向と合致すべく配置した状態で、その両端側に連結棒3を溶着して完成する。

第3図(a)(b)は請求項1)に記載した本発明の他の実施例で、断面Y溝状のダイヤモンドカッタを用意し、該カッタに円棒状の支持棒2を回転させながらその周面を切削する事により、半導体ウエーハ1の周縁を保持する平行溝21(第一の溝)の外側にウエーハ1を案内するテーパ溝22(第二の溝)が同心且つリング状に形成出来る。

かかる実施例によれば、前記両溝21,22がいずれも同心無端状のリング円である為に、前記実施例のように連結棒3を溶着する際に、平行溝11底面とウエーハ1の接線方向と合致するように考慮

をバーナであぶって先鋭化したエッジ除去を行い且つ洗浄した後、該一對の支持棒2を第3図(b)に示すようにウエーハ1周径に沿って配置するとともに、該支持棒2の挿入溝10を互いに対面させて且つ前記平行溝31底面が、ウエーハ1の接線方向と合致すべく配置した状態で、その両端側に連結棒3を溶着して完成する。

#### 「発明の効果」

以上記載した如く本発明によれば、前記支持棒をウエーハ周方向の任意の位置に配設した場合においても、前記半導体ウエーハの周縁を保持する溝部が支持棒周面上に露出する事なく、前記第二の溝その他のウエーハ案内部位を介して支持棒周面と連接させる事が出来、これにより前記支持棒の配設位置(掘れ角 $\alpha$ )に限定される事なく前記ウエーハの挿入容易化とともに、該挿入時におけるウエーハと支持棒が銜接する恐れを極力低減し、且つ、熱処理時のウエーハの不良の原因を除去する。

等の種々の奏効を有す。

する必要がなく、且つ平行溝21底面とテーパ溝22が全く交差しない為に、エッジ状の交差箇所13aが発生する余地がなく、この結果組立上からもウエーハ1の傷防止又はパーティクル発生の面からも好ましい。尚強度性については前記支持棒2の直径及び溝深さ等を考慮する事により対処可能である。

第4図(a)(b)は請求項3)に記載した本発明の実施例で、ウエーハ挿入溝10の製造手順に従って説明するに、先ず、ウエーハ1肉厚より僅かに大なる肉厚を有する断面矩形状のダイヤモンドカッタを、支持棒2の任意の接線方向に沿って侵入させながら加工を行い先ずウエーハ1の周縁を保持する平行溝31を刻設した後、該平行溝31と支持棒2周面間に形成される全ての接線部分31b,31cをサンドブラスト処理、ダイヤモンドカッタ又は軟質研磨材を用いて厚肉に面取り32処理を施す。そして面取り32終了後、前記面取り32により形成された二次接線33b及び前記平行溝31側端底部31c側に出来た二次接線部分33a,33c

#### 4. 図面の簡単な説明

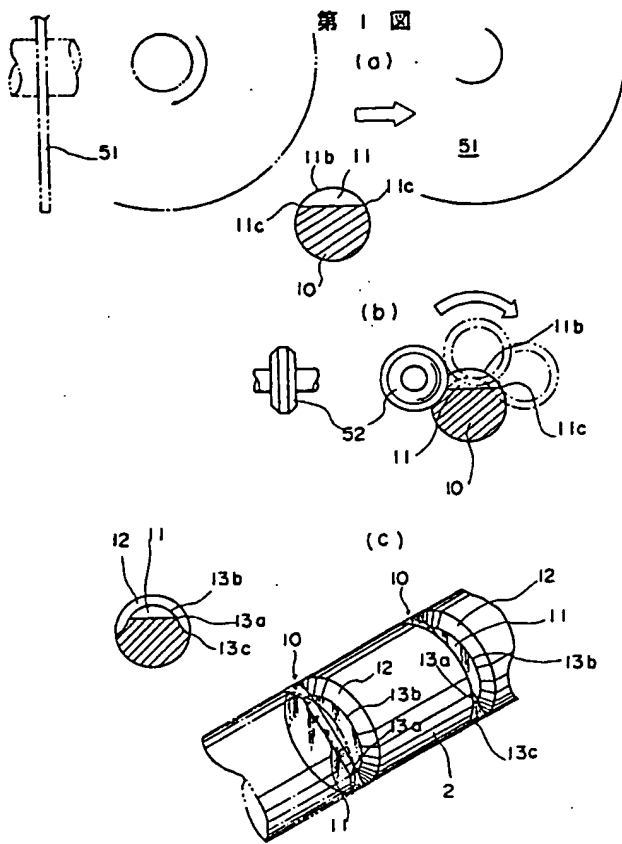
第2図は本発明が適用される半導体ウエーハ保持装置を示す斜視図、第1図(a)乃至(d)は本発明の実施例に係り、(a)乃至(c)は支持棒の製造手順を示し、(d)はウエーハ収納状態を示すウエーハ保持装置断面図である。

第3図(a)及び(b)は他の実施例に係り、(a)は要部斜視図、(b)はウエーハ収納状態を示す断面図である。

第4図(a)及び(b)は第3の実施例に係る支持棒で、(a)は製造手順を示す平面図と正面図、(b)はウエーハ収納状態を示す断面図である。

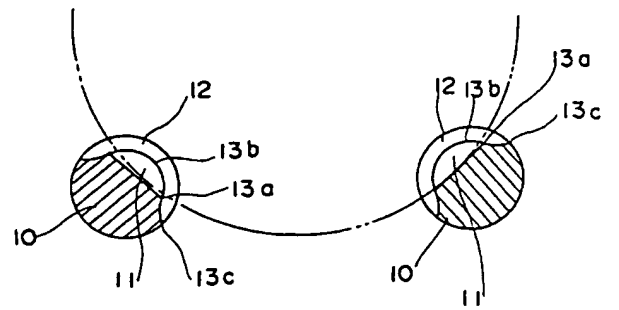
第5図(a)(b)(c)は従来技術に係る支持棒の製作手順を示し、(a)は平面図、(b)は溝切削状態を示す作用図、(c)は切削後の外形形状を示す斜視図である。

第6図は前記支持棒を用いて形成したウエーハ保持装置を示す概略図、第7図は他の従来技術に係るウエーハ保持装置を示す概略図である。

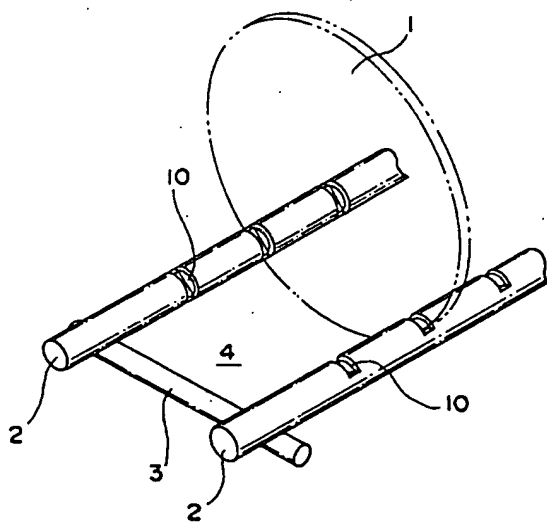


第 1 圖

(d)

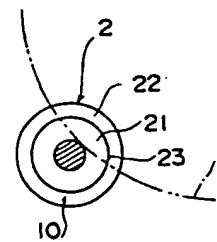


第 2 圖

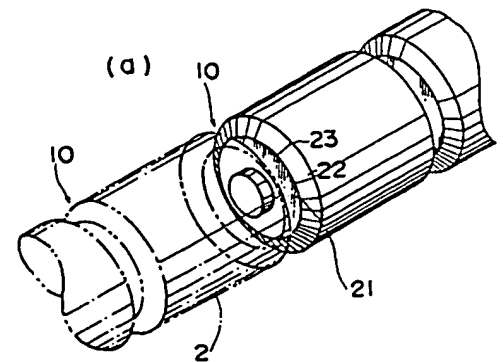


第 3 圖

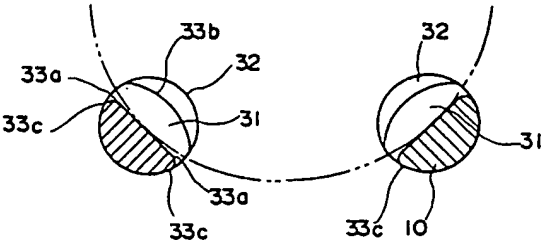
(b)



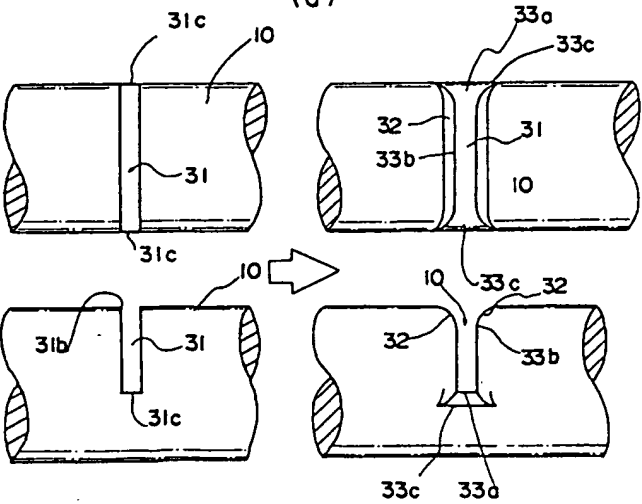
(a)



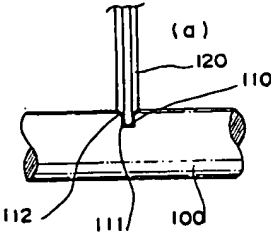
第 4 圖  
(b)



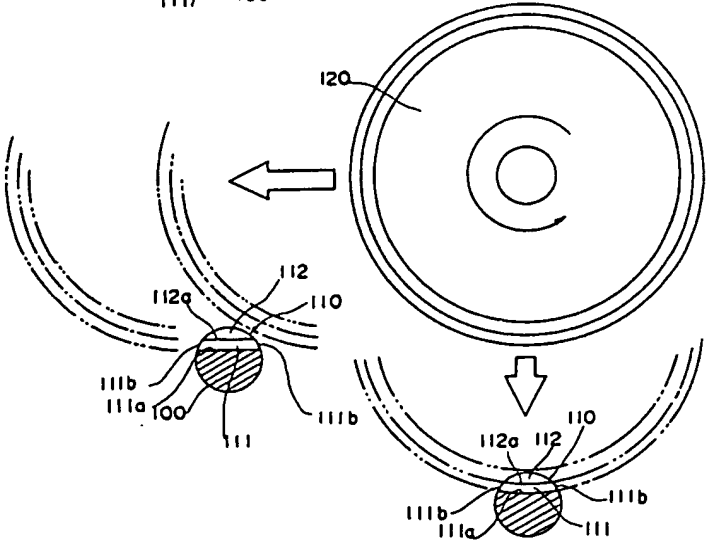
(a)



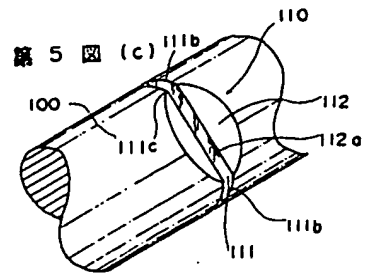
第 5 圖



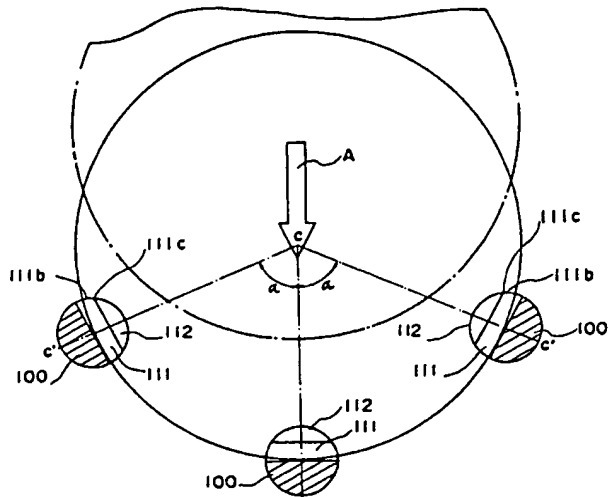
(b)







第 6 圖



第 7 圖

